

(51)

Int. Cl. 2:

B 60 M 1/30

(19)

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

Behördenregister

DT 25 46 026 A 1

(11)

Offenlegungsschrift 25 46 026

(21)

Aktenzeichen:

P 25 46 026.8

(22)

Anmeldetag:

14. 10. 75

(43)

Offenlegungstag:

21. 4. 77

(30)

Unionspriorität:

(32)

(33)

(31)

(54)

Bezeichnung:

Verbundleiterschiene und Verfahren sowie Maschine zu ihrer Herstellung

(71)

Anmelder:

Acieries de Gennevilliers Anciens Ets. C. Delachaux, Gennevilliers, Seine (Frankreich)

(74)

Vertreter:

Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dr.-Ing.;
Stockmair, W., Dr.-Ing. Ae.E.; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.;
Jakob, P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Pat.-Anwälte,
8000 München

(72)

Erfinder:

Bommart, Patrick Theodore, Rueil Malmaison (Frankreich)

DT 25 46 026 A 1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Verbundleiterschienenenelement zur Stromversorgung eines Bahnfahrzeugs, beispielsweise eines sehr schnell fahrenden Sammeltransportfahrzeugs, mit einem Belag aus einem Material mit hohem mechanischen Widerstand, der die Gleit- bzw. Kontaktfläche für Stromabnehmer des Fahrzeugs bildet und der starr auf einem Stab aus elektrisch gut leitfähigem Material befestigt ist, der als Träger dient, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigung des Belages (1) auf dem leitfähigen Stab (2) wenigstens dadurch erreicht ist, daß die Ränder des Belages in den leitfähigen Stab eingeklemmt bzw. eingequetscht sind.
2. Verbundleiterschienenenelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es ferner wenigstens eine in Längsrichtung verlaufende Eindrückung (8) im Belag (1) aufweist, die bis in den leitfähigen Stab (2) eindringt.
3. Verbundleiterschienenenelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einklemmung (7) der Ränder des Belages (1) mit Hilfe einer im leitfähigen Stab (1) ausgebildeten Nut (5) erfolgt, die eine Lippe (9) abteilt, die, sobald sie zumindest teilweise umgelegt und gegen den Rand des Belages gedrückt worden ist, für eine Einklemmung des Belages am leitfähigen Stab sorgt.
4. Verbundleiterschienenenelement nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die in Längsrichtung verlaufende Eindrückung (8) eine kontinuierliche Rille ist, die im wesentlichen V-Form hat, wenigstens einer Erzeugenden des Schienenenelementes folgt und nahe dem Bereich der Einklemmung der Ränder des Belages (1) angeordnet ist.

709816/0121

5. Verbundleiterschienenenelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Belag (1) aus rostfreiem Stahl besteht und daß der leitfähige Stab (2) ein Aluminiumprofil ist.
6. Verbundleiterschienenenelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Belag (1) die Gleit- bzw. Kontaktfläche bildet, die bei hohen Geschwindigkeiten benutzt wird, wobei die Stromabnahme bei niedrigen Geschwindigkeiten an einer Gleit- bzw. Kontaktfläche des leitfähigen Stabes unmittelbar erfolgt.
7. Leitfähiger Stab zur Herstellung eines Verbundleiterschienenenelementes nach einem der Ansprüche 1 bis 6 in Form eines Profils; dadurch gekennzeichnet, daß er zwei Vorsprünge (4) aufweist, in die jeweils eine Längsnut (5) gearbeitet ist, die zur Aufnahme der Ränder des Belages (1) bestimmt sind.
8. Stab nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die die Nuten (5) aufweisenden Vorsprünge (4) während des Profilpressens ausgebildet werden.
9. Verfahren zur Herstellung eines Verbundleiterschienenenelementes aus einem Stab aus einem elektrisch gut leitfähigen Material und einem Belag aus einem härteren und widerstandsfähigeren Material als der Stab nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der leitfähige Stab, der den Belag trägt, wobei zwischen dem Belag und dem Stab eine Fettschicht verteilt ist, kontinuierlich und gleichmäßig verschoben wird, daß auf den Belag ein Druck ausgeübt wird, der ausreicht, um für richtigen und im wesentlichen ununterbrochenen Kontakt

709816/0121

mit dem Stab zu sorgen, und daß die Ränder des Belages in den Stab eingequetscht bzw. eingeklemmt werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Belag ferner örtlich in der Weise eingedrückt wird, daß er zumindest entlang einer Erzeugenden, die sich im Bereich der Einklemmung befindet, in den Stab eindringt.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Andrücken des Belages an den Stab, das Einklemmen der Ränder und das Eindrücken des Belages gleichzeitig erfolgen.
12. Maschine zur Anbringung eines Belages auf einem leitfähigen Stab nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch Mittel, die den leitfähigen Stab (2), der den Belag (1) trägt, kontinuierlich und gleichmäßig antreiben, mehrere Druckwalzen (10), die den Belag auf den Stab drücken, und wenigstens ein Paar Druckrollen (12), die das Einklemmen der Ränder des Belages in den Stab bewirken.
13. Maschine nach Anspruch 12, gekennzeichnet durch wenigstens ein weiteres Paar von Druckrollen (12), die das Eindrücken des Belages (1) bewirken.
14. Maschine zur Anbringung eines Belages auf einem leitfähigen Stab nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch Mittel, die den leitfähigen Stab (2), der den Belag (1) trägt, kontinuierlich und gleichmäßig antreiben, und wenigstens ein Paar doppelter Druckrollen (13), von denen jede eine Scheibe (15) mit verzahntem Umfang und eine Scheibe (14) mit einem Umfang, der der

Form der Eindrückung (8) entspricht, aufweist, wobei diese Scheiben übereinander angeordnet sind und wobei diese Druckrollen gleichzeitig das Einklemmen der Ränder des Belages und das Eindrücken bewirken.

2546026

PATENTANWÄLTE

5

A. GRÜNECKER

DIPL.-ING.

H. KINKELDEY

DR.-ING.

W. STOCKMAIR

DR.-ING. A&E (CALTECH)

K. SCHUMANN

DR. RER. NAT. · DIPL.-PHYS.

P. H. JAKOB

DIPL.-ING.

G. BEZOLD

DR. RER. NAT. · DIPL.-CHEM.

MÜNCHEN

E. K. WEIL

DR. RER. DEC. ING.

LINDAU

8 MÜNCHEN 22

MAXIMILIANSTRASSE 43

14. Oktober 1975

PH 9712

ACIERIES DE GENNEVILLIERS Anciens Etablissements

C. DELACHAUX

119, avenue Louis Roche 92 GENNEVILLIERS, Frankreich

Verbundleiterschienen und Verfahren sowie Maschine
zu ihrer Herstellung

Die Erfindung betrifft Leiter- bzw. Stromschienen und
Leiterschienenenelemente, auf denen ein Stromabnehmer
gleiten kann, der zur Stromversorgung eines Fahrzeugs
mit Elektromotor dient, insbesondere eines Sammeltransport-
fahrzeugs, das mit hoher Geschwindigkeit fährt, sowie
ein Verfahren und eine Maschine bzw. Einrichtung zur
Herstellung solcher Leiterschienen. Insbesondere betrifft

709816/0121

die Erfindung Verbundleiterschienen, die aus einem Träger aus einem elektrisch gut leitfähigen Material und aus einem Belag aus härterem Material aufgebaut sind, das verschleißfest ist und die Gleit- bzw. Kontaktfläche der Leiterschiene bildet.

Verbundleiterschienen werden bereits für Laufkräne und für Hebe- und Fördervorrichtungen benutzt. Sie bestehen aus einem Aluminiumstab, der den Kern der Leiterschiene bildet, und einem Stahlüberzug, der auf dem Aluminiumkern befestigt ist und die Gleit- bzw. Kontaktfläche für den Stromabnehmer bildet. Eine solche Verbundleiterschiene verbindet die gute elektrische Leitfähigkeit des Aluminiums mit den günstigen Eigenschaften des Stahls: Großer mechanischer Widerstand, sehr geringer Reibungswiderstand, wenn die Oberfläche glatt poliert ist, und ausgezeichnete Oxidationsbeständigkeit, wenn ein rostfreier Stahl benutzt wird.

Eine solche Leiterschiene kann im Prinzip auch für Fahrzeuge benutzt werden, die mit hoher Geschwindigkeit fahren. Es muß dann für eine hervorragende Bindung zwischen dem Aluminium und dem Stahl und sehr hohe Maßhaltigkeit der Leiterschiene gesorgt werden, damit die Energieversorgung und richtiges Anliegen des Stromabnehmers sichergestellt sind. Die Verbundleiterschienen können insbesondere zur Energieversorgung von Luftkissenfahrzeugen benutzt werden. In einem solchen Fall muß eine hinreichend große Gleitfläche vorgesehen werden, damit der Kontakt unabhängig von den Bewegungen des Fahrzeugs bezüglich der Leiterschiene und unabhängig von der Art der Stromabnahme an den waagerecht oder senkrecht angeordneten Gleitflächen immer bestehen bleibt. Eine derartige Anwendung setzt daher hervorragende Ebenheit der gesamten Gleit- bzw. Kontakt-

709816/0121

fläche voraus, auch wenn diese große Abmessungen hat.

In der folgenden Beschreibung wird lediglich auf eine Stange aus Aluminium und einen Überzug bzw. einen Belag aus vorzugsweise rostfreiem Stahl Bezug genommen. Diese formelle Einschränkung dient lediglich der Klarheit und Einfachheit der Beschreibung, und es versteht sich, daß die Leiterschiene aus jedem anderen Material bestehen kann, das entsprechende Eigenschaften hat, und daß insbesondere das Aluminium durch eine beliebige Aluminiumlegierung ersetzt werden kann.

Um gute Stromversorgung zu erzielen, muß zunächst verhindert werden, daß sich eine Aluminiumoxidschicht während der Anbringung des Belages aus rostfreiem Stahl auf dem Aluminiumstab bildet. Ferner ist es erforderlich, für eine starre und feste Verbindung zwischen den zwei Elementen der Verbundschiene sowie für größtmögliche Stromüberleitung vom leitfähigen Aluminiumstab zum Belag aus rostfreiem Stahl zu sorgen, damit das schnell fahrende Fahrzeug ausreichend mit Strom versorgt wird. Ferner ist es erforderlich, daß die Kontaktfläche der Leiterschiene, auf der der Stromabnehmer gleitet, äußerst eben ist und keinerlei Wellung oder irgendein Hindernis aufweist. Wellungen oder Hindernisse würden an bestimmten Stellen den Kontakt zwischen der Leiterschiene und dem Stromabnehmer unterbrechen, der sich dann praktisch in Form kleiner, aufeinanderfolgender Sprünge weiterbewegen würde.

Es ist eine Ausführungsform bekannt, bei der die Leiterschiene aus einem Aluminiumstab, der ein Profil in Form einer Schiene ist, und einem bügelförmigen Profil besteht, das auf den Kopf des Aluminiumprofils gesetzt ist. Um die

Bildung von Aluminiumoxid zu verhindern und für sehr guten Kontakt zwischen dem leitfähigen Stab und dem Belag zu sorgen, befindet sich zwischen diesen eine leitfähige Fettschicht. Vor dem Aufstreichen der Fettschicht auf den Kopf der Schiene werden die Abschnitte des Profils, auf die das Fett aufgebracht werden soll, gründlich gebürstet, damit jegliche Aluminiumoxidreste, die sich gebildet haben könnten, beseitigt werden. Wenn dann der Schienenkopf mit Fett eingestrichen ist, wird der Belag aus rostfreiem Stahl auf den Kopf aufgesetzt. Zur festen mechanischen Verbindung zwischen dem Belag und dem Stab werden herkömmliche Mittel zur örtlichen und punktweisen Befestigung benutzt. Die Verbindung erfolgt beispielsweise durch Punktschweißen, Verstemmen usw..

Diese Maßnahmen sind in der Regel einfach und mit geringen Herstellungskosten ausführbar. Sie befriedigen jedoch nicht die Anforderungen an eine Leiterschiene, die zur Stromversorgung von mit hoher Geschwindigkeit fahrenden Fahrzeugen bestimmt ist und eine beträchtliche, für den Stromabnehmer zur Verfügung stehende Fläche ohne Ebenheitsfehler erfordert, wie dies bei Luftkissenfahrzeugen der Fall ist. Die Mittel zur punktweisen Befestigung, die örtliche Verformungen der Leiterschiene hervorrufen, sind nämlich nicht geeignet, da sie die angestrebte, vollständige Ebenheit verhindern.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verbundleiterschiene für schnelle Fahrzeuge zu schaffen, die über ihre gesamte Länge gleichbleibende elektrische und mechanische Eigenschaften hat, sehr genau bemessen ist und insbesondere eine Gleit- bzw. Kontaktfläche aufweist, die bei beliebiger Abmessung vollständig eben ist, und deren Verbindung zwischen dem Belag aus rostfreiem

709816/0121

Stahl und dem als Träger dienenden Aluminiumstab hohe Dauerfestigkeit hat und kontinuierlich und gleichmäßig ausgebildet ist.

Ein erfindungsgemäßes Verbundleiterschienenelement ist in den Patentansprüchen gekennzeichnet.

Erfindungsgemäß erfolgt die feste Anbringung des den Belag bildenden Profils aus rostfreiem Stahl auf dem Kopf eines Aluminiumprofils mit geeigneter Form, indem die Ränder des Belags beispielsweise in einer im Profil ausgearbeiteten Nut eingeklemmt und eingequetscht werden. Um diese Befestigung zu verbessern, kann ferner eine in Längsrichtung verlaufende Eindrückung auf einer Seite des Belages oder können mehrere in Längsrichtung verlaufende Eindrückungen auf jeder Seite des Belages aus Stahl in der Weise ausgebildet werden, daß diese in das Aluminiumprofil eindringt bzw. eindringen.

Gemäß einer ersten Ausführungsform hat das Aluminiumprofil vorzugsweise die Form einer symmetrischen Schiene. Dieses Profil weist auf jeder Seite an der Unterseite des Kopfes einen während des Profilpressens erzeugten Vorsprung auf, der rechtwinklige Form hat und so angeordnet ist, daß er die Breite des unteren Abschnitts des Kopfes des Profils erhöht. In jedem dieser Vorsprünge ist eine Längsnut ausgebildet, deren Breite ungefähr gleich der Dicke der Ränder des bügelförmigen Belags ist und deren der Symmetrieebene des Profils nächstliegende Seite in Verlängerung einer Seitenfläche des Kopfes liegt. Diese Nuten bilden eine Lippe, die, wenn sie umgelegt und zumindest teilweise gegen den Rand des Aufsatzes aus rostfreiem Stahl gedrückt worden ist, für die Einklemmung des Randes im Aluminiumprofil sorgt. Ferner werden im

709816/0121

Aufsatz aus Stahl eine oder mehrere in Längsrichtung verlaufende Eindrückungen in Form ununterbrochener Nuten entlang wenigstens zwei Erzeugenden der Leiterschiene bzw. des Leiterschienenelenetes ausgebildet, wobei sich jede dieser Eindrückungen bzw. Nuten dicht beim Bereich der Einklemmung der Ränder des Aufsatzes befindet. Bei dieser Ausführungsform sorgen die zwei Befestigungsarten, nämlich das Einklemmen der Ränder des Aufsatzes und die in Längsrichtung verlaufenden Eindrückungen für eine sehr befriedigende Verbindung zwischen dem Aluminiumstab und seinem Belag aus rostfreiem Stahl.

Gemäß einer zweiten Ausführungsform, die besonders für die Stromversorgung von schnellen Luftkissenfahrzeugen geeignet ist, hat das Aluminiumprofil, das beispielsweise an Isolatorstützen aus Polyester befestigt ist, eine Form, die speziell den besonderen Problemen aufgrund des Schwebezustands des Fahrzeugs und den Bewegungen seiner Stromabnehmer angepaßt ist. Wie bei der zuvor beschriebenen Ausführungsform werden die Ränder des Belages aus rostfreiem Stahl von Lippen eingeklemmt, die durch Längsnuten abgesetzt sind. Wenn die für die Verbundleiterschiene gewählte Form und die Art des Kontaktes des Stromabnehmers mit der Schiene eine zusätzliche Befestigung notwendig machen, kann eine Eindrückung der Art, wie sie beim vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel vorgesehen ist, oder können mehrere solcher Eindrückungen entlang einer bzw. mehreren der Erzeugenden der Verbundleiterschiene vorgesehen werden. Es kann ferner sinnvoll sein, während der Herstellung des Aluminiumprofils eine vorläufige Nut zu erzeugen, deren Abmessungen fast die Abmessungen der endgültigen Nut erreichen und die dazu bestimmt ist, den Materialfluß des örtlich verformten, rostfreien Stahls

709816/0121

zu lenken. Diese Maßnahme ermöglicht es, die Form der Eindrückung so zu wählen, daß sich eine bestmögliche Verankerung für eine bestimmte Verbundleiterschiene ergibt. Es ist dann ferner möglich, diese Eindrückung mit geringerer Kraft zu erzeugen.

Zur Herstellung einer solchen Verbundleiterschiene bzw. eines solchen Verbundleiterschienenelementes wird eine Maschine benutzt, die eine oder mehrere Gruppen von Druckrollen umfaßt, die das Einklemmen der Ränder des Aufsatzes und das Eindrücken der Längsnut bewirken. Diese Bearbeitungen, die vorzugsweise im Kalten ausgeführt werden, könnten auch bei Verwendung eines Spezialfetts im Warmen ausgeführt werden.

Sowohl das Einklemmen der Ränder des Aufsatzes als auch das Eindrücken weist zahlreiche Vorteile auf. Zum einen ermöglicht das Einklemmen, daß das Fett zwischen dem Aluminiumprofil und dem Aufsatz endgültig eingeschlossen wird, so daß auf diese Weise jegliche spätere Bildung von Aluminiumoxid verhindert wird. Ferner verhindert der dichte Abschluß jegliches Eindringen von Staub, Wasser, Luft oder irgendeinem anderen Element von außen zwischen das Aluminium und den rostfreien Stahl. Die Einklemmung des Aufsatzes an seinen freien Rändern verhindert jegliche Ablösung und jegliche Querverformung des Aufsatzes bezüglich des Aluminiumprofils. Zum anderen sorgt die Eindrückung, die ermöglicht, daß der Aufsatz in das Aluminium eindringt, für eine sehr feste Verankerung des Aufsatzes auf dem Aluminiumprofil, so daß jegliche senkrechte Verschiebung bzw. waagerechte Verschiebung bei der zweiten Ausführungsform des Abschnitts des Aufsatzes verhindert wird, der als Kontaktfläche mit dem Aluminium-

709816/0121

profil dient. Der während der Eindrückung ausgeübte starke Druck zerreißt die Aluminiumoxidhaut, die sich auf den Seitenflächen des Aluminiumprofils gebildet haben kann, und sorgt auf diese Weise für sehr guten elektrischen Kontakt auf beiden Seiten des Kopfes des Profils und über die gesamte Länge der Schiene. Da die Befestigung des Aufsatzes auf dem Aluminium kontinuierlich und allein in den Bereichen der Schiene erfolgt, die nicht in Berührung mit dem Stromabnehmer stehen, wird jegliche Verformung der Fläche des Aufsatzes aus rostfreiem Stahl verhindert, die als Kontaktfläche mit dem Stromabnehmer dient. Durch entsprechende Bemessung der zwei die Leiterschiene bildenden Komponenten unter Berücksichtigung ihrer verschiedenen Wärmeausdehnungskoeffizienten können jegliche Störungen durch Verformungen aufgrund unterschiedlicher Dehnungen der zwei Elemente verhindert werden.

Die Verbindung zwischen zwei Verbundleiterschienenelementen kann auf beliebige herkömmliche Weise erfolgen. Beispielsweise führt ein schräglaufender Schnitt an der Verbindungsstelle zu vollständig befriedigenden Ergebnissen.

Eine erfindungsgemäße Verbundleiterschiene besteht somit aus einem Aluminiumstab, der von einem Belag aus rostfreiem Stahl in Form eines Bügels bedeckt ist. Die Verbindung zwischen diesen zwei Elementen erfolgt durch Einklemmen der Ränder des Belages in den Aluminiumstab und durch Rillen des Belages, wodurch dieser eingedrückt wird und in den Aluminiumstab eindringt. Diese Verbindung wird mit Hilfe von Druckrollen hergestellt. Erfindungsgemäße Verbundleiterschienen sind besonders zur Stromversorgung von schnell fahrenden Fahrzeugen geeignet.

709816/0121

Weitere Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen, wobei auch erläutert wird, wie das erfindungsgemäße Verbundleiterschienenelement hergestellt wird. Diese Ausführungsbeispiele sollen das Verständnis der Erfindung erhöhen und diese nicht einschränken. Es zeigen:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform, wobei der Belag bzw. Aufsatz aus rostfreiem Stahl und das Aluminiumprofil kurz vor dem Zusammenbau stehen;
- Fig. 2 eine perspektivische Ansicht der zwei Elemente im zusammengebauten Zustand;
- Fig. 3 eine perspektivische Ansicht einer ersten Vorrichtung zum Zusammenbau des Aufsatzes mit dem Aluminiumprofil gemäß der ersten Ausführungsform;
- Fig. 4 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Vorrichtung zum Zusammenbau, wobei das Rillen bzw. Eindrücken und das Einklemmen mittels eines einzigen Paares von Druckrollen erfolgt und lediglich zur Vereinfachung der Zeichnung eine zylindrische Walze dargestellt ist; und
- Fig. 5 einen senkrechten Schnitt durch eine weitere Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Verbundleiterschiene, die speziell zur Stromversorgung von Luftkissenfahrzeugen geeignet ist.

Fig. 1 zeigt eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Elementes einer Verbundleiterschiene bzw. Verbundstromschiene vor der Anbringung und Befestigung eines Belages in Form eines bügelförmigen Aufsatzes 1 auf einem Aluminiumstab 2. Bei dem Aufsatz 1 handelt es sich um ein Profil aus rostfreiem Stahl, das über seine gesamte Länge einen im wesentlichen konstanten Querschnitt hat, der U-förmig ist und dessen zwei Schenkel 3 dazu bestimmt sind, sich um einen Kopf 6 des Aluminiumstabes 2 zu legen, der als Träger für den Aufsatz 1 dient und bei dem es sich um ein Profil handelt, das im wesentlichen die Form einer symmetrischen Schiene hat. Zwei Vorsprünge 4, die auf beiden Seiten unten am Kopf 6 vorgesehen sind und die im Querschnitt Hakenform haben, bilden zwei Längsnuten 5, die zur Aufnahme der Ränder des Aufsatzes 1 aus rostfreiem Stahl bestimmt sind. Die Vorsprünge 4 und somit die Längsnuten 5 werden während des Profilpressens des Aluminiumstabes ausgebildet und sind so angeordnet, daß sie den Kopf 6 des Aluminiumprofils 2 verbreitern. Die Breite der Längsnuten 5 entspricht der Dicke der Schenkel 3 des Aufsatzes 1, und ihre Tiefe ist so bemessen, daß der Aufsatz 1 nicht am Boden der Nuten 5 aufsitzt, sondern allein auf der Oberseite des Kopfes 6 aufliegt. Die Nuten 5 verlaufen parallel zur Symmetrieebene des Stabes bzw. Profils 2, und die dieser Symmetrieebene nächsten Flächen der Nuten liegen in Verlängerung der jeweiligen Seitenfläche des Kopfes 6.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, erfolgt die Befestigung des Aufsatzes 1 aus rostfreiem Stahl auf dem Aluminiumprofil 2 durch Einklemmungen 7 der Ränder der beiden Schenkel 3 des Aufsatzes 1 und durch Eindrückungen 8 in Längsrichtung des Aufsatzes 1 in der Weise, daß dieser in

709816/0121

den Kopf 6 des Profils eindringt. Die Eindrückungen 8 werden auf beiden Seiten des Kopfes 6 des Profils 2 erzeugt, und sie sollen eine solche Tiefe haben, daß sichergestellt ist, daß der Aufsatz 1 auf dem Profil 2 dauerhaft fest sitzt. Da ferner korrekter Sitz des Aufsatzes 1 auf dem Profil 2 vollständiges Aufliegen des Bodens des Aufsatzes 1 auf der Oberseite des Kopfes 6 des Profils 2 voraussetzt, ist die Eindrückung 8 in Form einer ununterbrochenen Rille bzw. Nut ausgebildet, die vorzugsweise V-förmig ausgebildet ist, was ermöglicht, daß der Stahl ausreichend in das Aluminium eindringt und daß ferner die Aluminiumoxidschicht aufgebrochen wird, die sich auf dem Profil 2 bilden könnte. Die Eindrückungen bzw. Nuten 8 werden in den Seitenflächen der Schiene im Bereich der Einklemmungen 7 der Ränder des Aufsatzes 1 ausgebildet. Die Einklemmungen 7 der Ränder des Aufsatzes 1 werden erzeugt, indem Lippen 9, die durch die Nut 5 gebildet sind, kontinuierlich umgelegt und eingedrückt werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Elementes einer erfindungsgemäßen Leiterschiene umfaßt, daß kontinuierlich, regelmäßig und mit gleichmäßiger Geschwindigkeit das Aluminiumprofil 2 vorgeschoben wird und daß sämtliche Bearbeitungen ausgeführt werden, während sich die Schiene immer mit gleicher Geschwindigkeit bewegt. Das Aluminiumprofil 2 wird zunächst durch Bürsten oder Schaben gereinigt, wonach der Kopf der Schiene mit einem geeigneten Fett hoher Leitfähigkeit, das verhältnismäßig hohen Temperaturen standhalten kann, bestrichen wird. Das Reinigen und die Aufbringung des Fettes können in der Weise gleichzeitig durchgeführt werden, daß die Schiene, sobald sie gereinigt ist, mit einer schützenden Fettschicht

709816/0121

bestrichen wird, die die praktisch augenblickliche Bildung von Aluminiumoxid verhindert, wodurch außerdem dafür gesorgt wird, daß das Fett gut auf dem Profil 2 haftet.

Während des folgenden Verfahrensschrittes wird der Aufsatz 1 auf das Aluminiumprofil 2 gesetzt, wonach dann ausreichend auf den Aufsatz 1 gedrückt wird, damit sich guter Kontakt zwischen dem Boden des Aufsatzes 1 und der Oberseite des Kopfes 6 des Profils 2 ergibt. Es versteht sich, daß der Aufsatz 1 zuvor von sämtlichen Verunreinigungen gereinigt und befreit worden sein sollte, die guten mechanischen und elektrischen Kontakt zwischen dem Aufsatz 1 und dem Profil 2 beeinträchtigen könnten. Der auf den Kopf 6 der Schiene ausgeübte Druck wird beibehalten, während die Ränder des Aufsatzes 1 durch Herstellung einer Quetschverbindung im Aluminiumprofil 2 eingeklemmt werden, d.h. während senkrecht zu den Seitenflächen des Kopfes 6 der Schiene Druck ausgeübt wird. In ähnlicher Weise erfolgt das Eindrücken der Eindrücke 8 in den Aufsatz 1, indem auf jede Seitenfläche der Schiene ein Druck ausgeübt wird, der ausreicht, um die gewünschte Verformung zu erzeugen. Das Quetschen und das Eindrücken bzw. Sicken können in beliebiger Reihenfolge, in einem Schritt oder in mehreren Schritten oder auch gleichzeitig erfolgen. Die Eindrücke 8 kann unterbrochen sein, insbesondere dann, wenn der Belag bzw. Aufsatz 1 sehr dick ist.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, erfolgt die Befestigung des Aufsatzes 1 auf dem Aluminiumprofil 2 mittels mehrerer zylindrischer Walzen 10, die den Aufsatz 1 auf dem Aluminiumprofil 2 in Stellung halten, während ein erstes Paar von Druckrollen 11, die einander gegenüber auf beiden Seiten der Schiene angeordnet sind, die Eindrücke 8

709816/0121

des Aufsatzes 1 erzeugt und während ein zweites Paar von Druckrollen 12, die ebenfalls einander gegenüber auf beiden Seiten der Schiene angeordnet sind, die Einklemmungen 7 der Ränder des Aufsatzes 1 erzeugt. Es kann auch eine Vorrichtung benutzt werden, die mehrere Druckrollengruppen aufweist, die die Bearbeitungsvorgänge in mehreren Schritten ausführen. Die Druckrollen 11 können ferner Nasen bzw. Vorsprünge aufweisen, so daß sie dann unterbrochene Eindrücke 8 erzeugen.

Zur Andrückung des Aufsatzes 1 auf das Profil 2 kann statt der Anordnung aus Walzen 10 eine beliebige andere Vorrichtung benutzt werden, die dieselbe Funktion erfüllt und für einen konstanten und gleichmäßigen Druck sorgt. Beispielsweise können zu diesem Zweck eine Andrückschiene, eine Andrückplatte, ein Endlosband oder eine Kettenvorrichtung benutzt werden.

Gemäß einer in Fig. 4 dargestellten Abwandlung der beschriebenen Vorrichtung können eine Gruppe aus Druckrollen 13 oder mehrere solcher Gruppen benutzt werden, wobei die Druckrollen sowohl die Einklemmungen 7 als auch die Eindrücke 8 erzeugen. Die von diesen Druckrollen auf die Schiene ausgeübte Querkraft liegt in der Größenordnung von 5 bis 6 Tonnen bei einem Belag aus rostfreiem Stahl mit einer Dicke von 1 bis 1,5 mm. Jede der Druckrollen 13 umfaßt zwei koaxial übereinander angeordnete Scheiben 14 und 15, von denen die eine, nämlich die Scheibe 15, die Quetschungen und die andere Scheibe 14 die Eindrücke ausführt. Für die Eindrücke weist der Umfang der Scheibe 14 ein V-Profil auf, das dem für die Eindrücke gewünschten Profil entspricht. Die andere Scheibe 15 der Druckrolle 13 ist gezahnt, was zu einem besseren Eingriff zwischen der Druckrolle 13 und der sich bewegenden Schiene

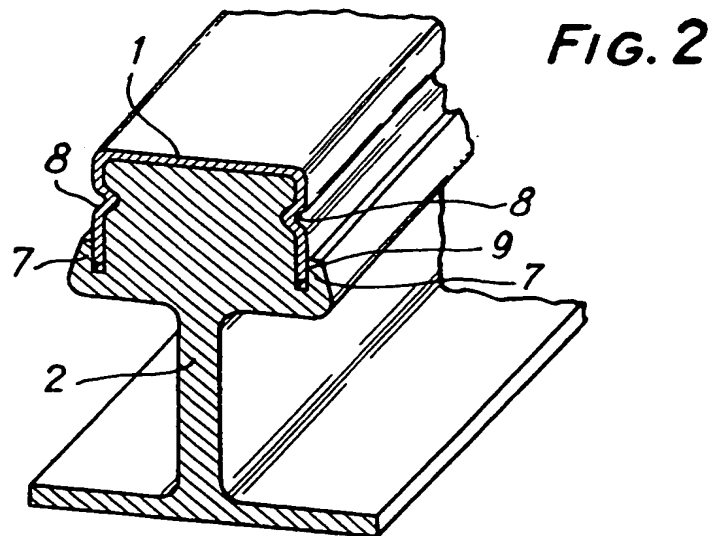
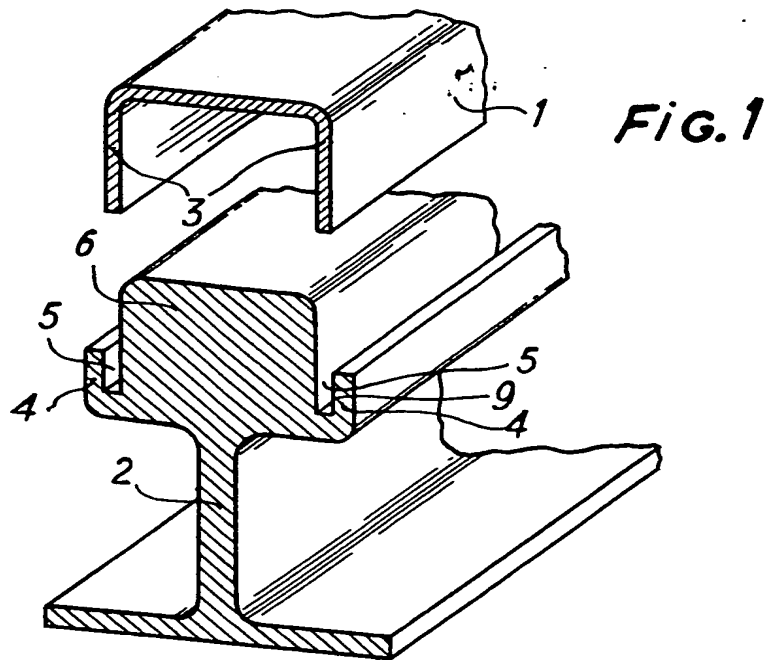
und somit zu einer regelmäßigeren Einklemmung der Ränder des Aufsatzes 1 führt. Solche gezahnten Druckränder können auch dann angewendet werden, wenn das Einklappen und das Eindrücken nicht gleichzeitig erfolgt oder wenn diese Bearbeitungen in aufeinanderfolgenden Schritten fortschreitend erfolgen.

Fig. 5 zeigt eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Verbundleiterschienen, die für die Stromversorgung eines Fahrzeugs bestimmt ist, das mit hoher Geschwindigkeit auf einem Luftkissen fährt. Diese Leiterschienen umfaßt einen Belag 1 aus rostfreiem Stahl, der im wesentlichen die Form eines "L" hat und auf dem Leiterstab 2 montiert ist, bei dem es sich um ein Aluminiumprofil handelt, dessen Form durch die Art der für die Transportweise benutzten, isolierenden Stütze und dadurch bestimmt ist, daß sich eine richtige Befestigung auf dieser Stütze ergeben soll. Fig. 5 zeigt eine Verbundleiterschienen in Form eines umgelegten "T" mit senkrechter Gleit- bzw. Kontaktfläche. Der Belag 1 ist an einem seiner Enden durch eine Einklemmung 7 seines Randes sowie durch eine Eindrückung 8 befestigt. Die Einklemmung und die Eindrückung entsprechen denen des zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiels. Der andere Rand des Belages 1 ist lediglich durch eine kontinuierliche Einklemmung 7 befestigt, da die L-Form des Belages eine weitere Eindrückung erübrigt. Wenn dem Belag eine andere Form gegeben wird, beispielsweise einfach eine ebene Form, ist es möglich, den Belag lediglich durch Einklemmungen 7 an jedem Ende zu befestigen. Diese für Luftkissenfahrzeuge geeignete Verbundleiterschienen weist ferner einen nicht mit rostfreiem Stahl belegten Schenkel 17 auf, der zur Stromversorgung des Fahrzeugs beim Anfahren und im Stillstand sorgt, wenn es noch nicht die dem Normalzustand entsprechende

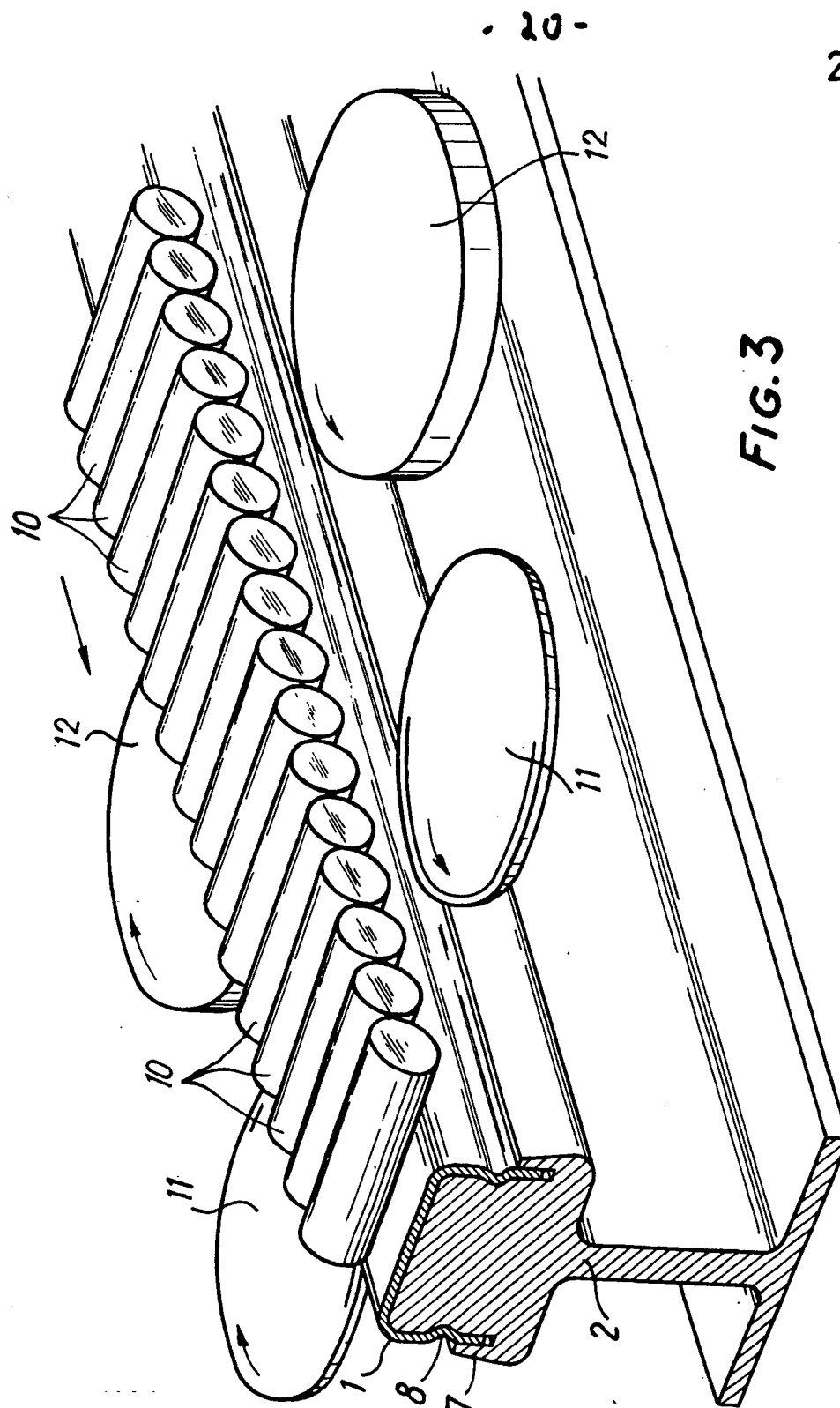
Schwebelage erreicht hat. Auch eine solche Leisterschiene wird gemäß dem Verfahren und mittels der Vorrichtungen hergestellt, wie sie zuvor für die erste Ausführungsform erläutert wurden.

Gemäß diesem Verfahren und mittels solcher Vorrichtungen zur Anbringung eines Belages 1 aus rostfreiem Stahl auf einem Aluminiumprofil 2 wird eine Leisterschiene hergestellt, die besonders geeignet ist zur Stromversorgung von Fahrzeugen, die mit hoher Geschwindigkeit fahren, und deren Gleit- bzw. Kontaktfläche in erforderlichem Maße eben ist, da die Befestigung auf kontinuierliche Weise erfolgt.

Patentansprüche:



709816/0121



2546026

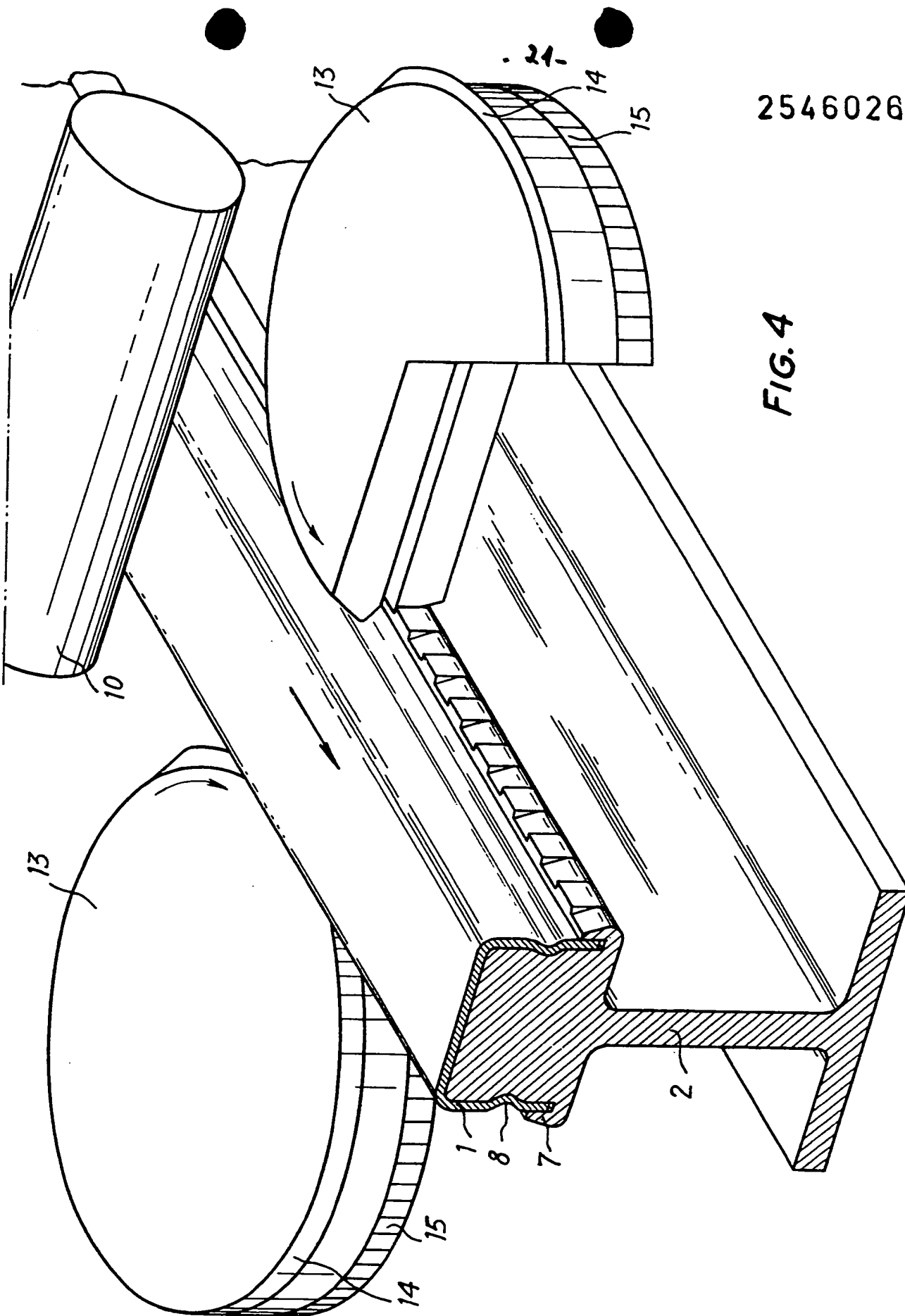


FIG. 4

709816/0121

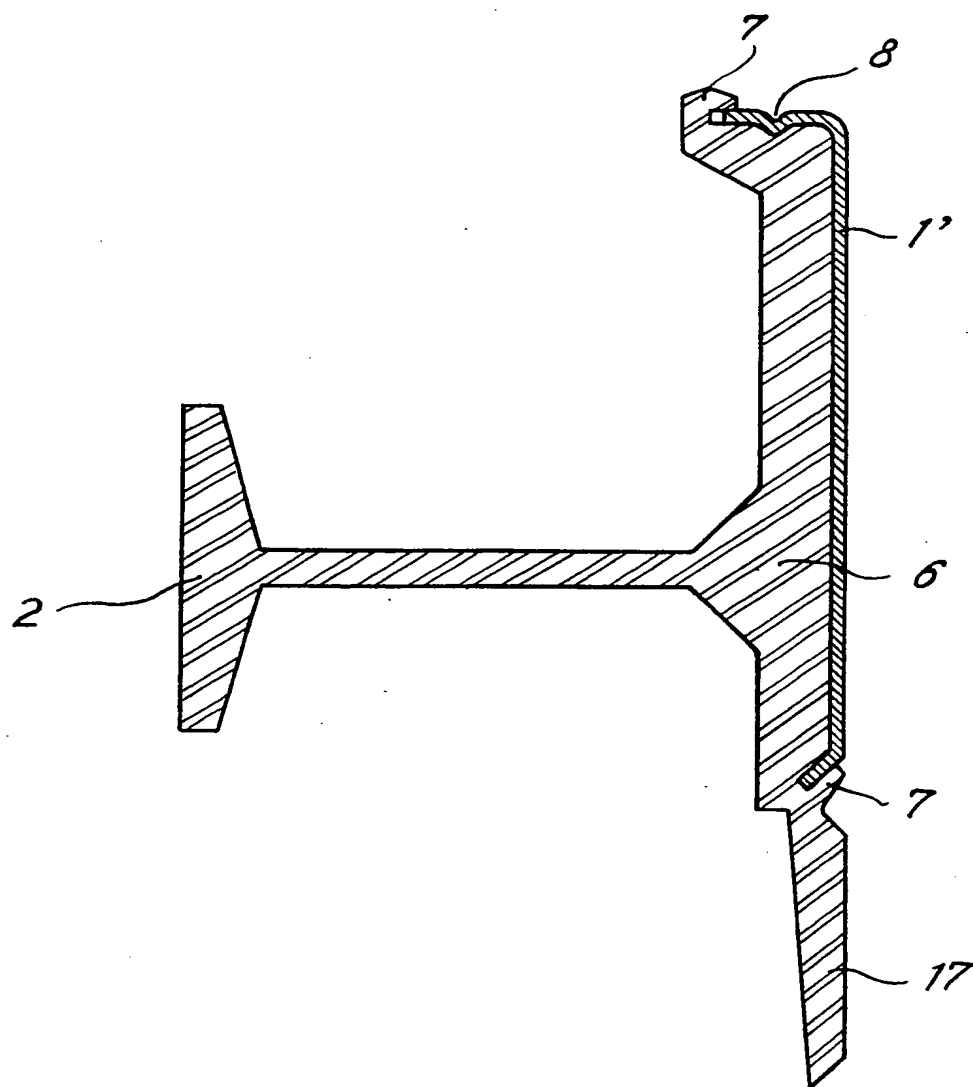


FIG. 5

709816/0121